



# Maîtriser les forces de la nature

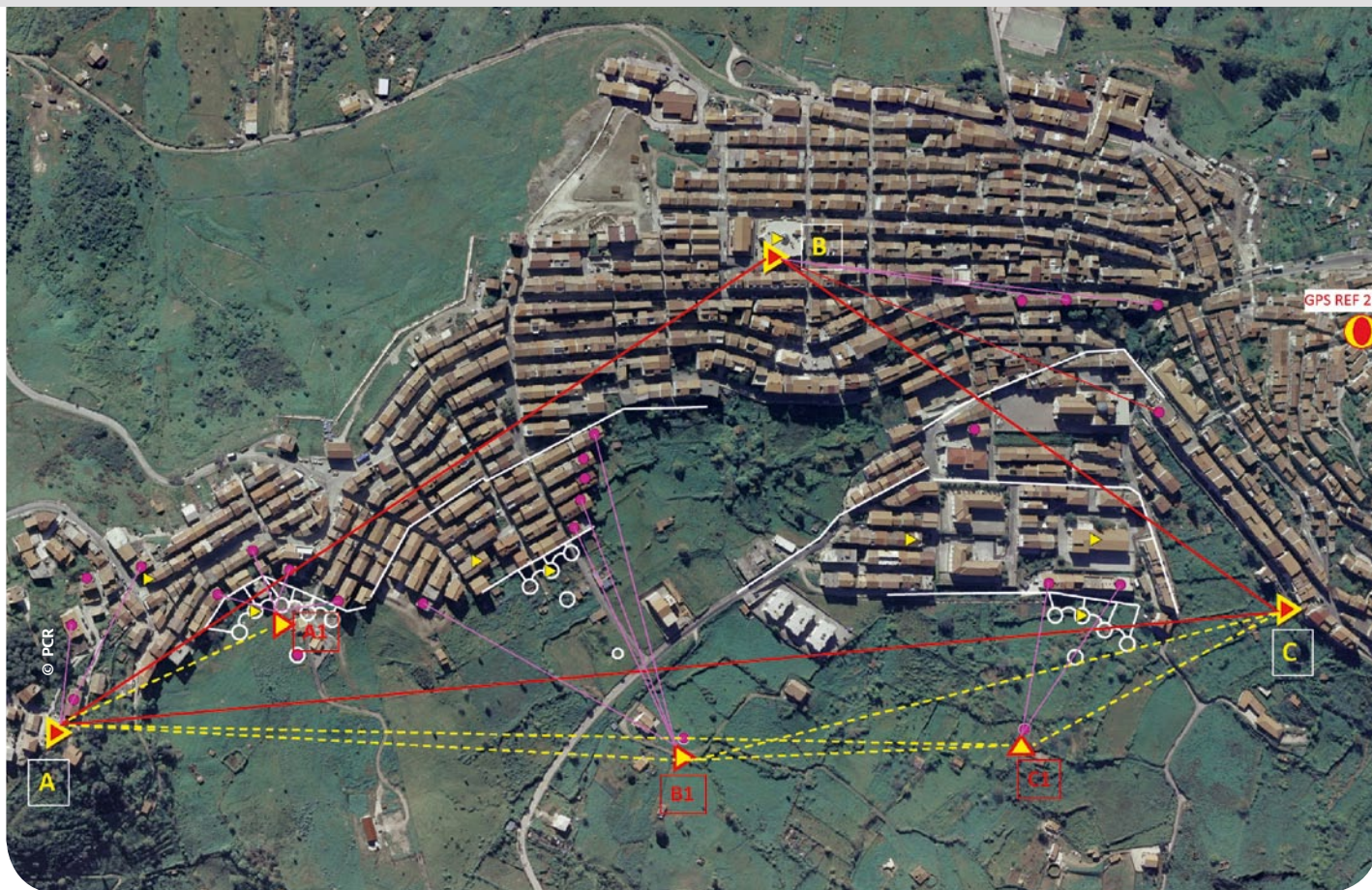
par Elena Piantelli

Messine est considérée comme l'une des régions de Sicile les plus exposées aux catastrophes naturelles. À ce titre, les communautés vivant dans cette région du nord-est ne savent que trop bien ce que signifie «prendre un nouveau départ», après avoir subi de violents tremblements de terre, inondations, coulées de boue et glissements de terrain. En effet, la communauté de San Fratello, un petit village situé à 90 kilomètres à l'ouest de Messine, tente toujours de se redresser trois ans après l'évacuation de 4500 résidents, soit près de la moitié de la

population, à la suite d'un glissement de terrain catastrophique. Toutefois, la mise en œuvre d'un système de surveillance avancé des sols permet aux autorités de disposer des informations nécessaires pour éviter l'effet désastreux de surprise et les glissements de terrain.

Selon l'ISPRA (l'institut italien de protection de l'environnement et de soutien à la recherche), les précipitations contribuent de manière significative aux glissements de terrain. Environ 105 mm de pluie sont tombés en huit jours avant la destruction, submergeant le système de drainage existant et mettant le village situé à flanc de colline en péril.





■ Réseau de surveillance : lignes de base GPS (jaunes et rouges) et observations de la station totale (lignes roses)

Le 13 février 2010, un glissement de terrain s'est produit à Riana, un quartier de San Fratello. Ce phénomène de deux kilomètres de large a frappé la région en près de deux jours, engloutissant les habitations, endommageant plusieurs monuments phares, tels que l'église de San Nicola, détruisant les principaux axes routiers et provoquant des dégâts importants dans les quartiers de San Benedetto et Stazzone.

Les autorités et la protection civile régionale (PCR) siciliennes ont adopté le lendemain une approche proactive en matière de préparation aux catastrophes. Cette approche a abouti à la mise en place d'un système sophistiqué de surveillance des sols en temps réel qui permet d'étudier en permanence la stabilité du terrain et aux autorités de maîtriser les forces de la nature.

### Définition d'une nouvelle norme de préparation

Pour élaborer un système de surveillance de manière adéquate, les autorités ont dû d'abord étudier et observer le terrain de la région pour en comprendre réellement les mouvements et, par conséquent, les vulnérabilités. Pendant deux ans, les géomètres et les ingénieurs ont enregistré et analysé les mesures des instruments géotechniques et topographiques.

À partir de cette étude complète, ils ont déterminé qu'un système automatique de surveillance des sols intégré s'avérerait l'approche de première alerte la plus efficace pour le plan de préparation aux situations d'urgence.

En août 2012, la PCR a présenté une demande de proposition pour ce système. Le mois suivant, elle confiait à Leica Geosystems la conception, le développement et l'installation du système de surveillance intégré.

Opérationnel depuis janvier 2013, le système de surveillance topographique allie les technologies GPS et TPS, ainsi que plusieurs logiciels avancés, pour offrir quasiment en temps réel un aperçu précis des sols du village.

Huit récepteurs GPS Leica GMX901 ont été installés sur les bâtiments et les puits absorbants dans la région où le glissement de terrain s'est produit. Ces détecteurs de fréquence simples compacts surveillent cette zone à haut risque, en obtenant les données de chaque position, ce qui leur permet d'enregistrer les moindres mouvements.

Deux stations GPS GMX902 double fréquence, spécialement conçues pour fournir des données de cor-

rection précises aux récepteurs GPS monofréquence, complètent le réseau de contrôle automatisé.

Chaque station GPS est alimentée par une unité de 220V et/ou un panneau solaire. Elle est reliée à une armoire équipée de câbles électriques protégés et d'une batterie tampon. Un appareil LAN 5 Ghz sans fil assure la communication entre les stations et celle du bloc principal, qui contient le logiciel de gestion. L'application Leica GNSS Spider, installée sur un PC dédié sur place, collecte les relevés GPS réguliers. Elle gère chaque capteur GPS, calcule automatiquement les données de base et envoie ces informations à la PCR.

### Flux de données de déformation

Le centre de contrôle de la PCR, basé dans la ville de Palerme, à environ 140km de San Fratello, assure la gestion automatique des récepteurs GPS et la mise à jour des outils d'analyse de données. Il dispose d'un réseau d'ordinateurs permettant de réceptionner les données GPS et autres informations complémentaires, ainsi que d'un logiciel de données d'analyse dédié grâce auquel la PCR peut étudier les données fournies par les différents instruments.

Même si la fréquence du calcul des données de base dépend des besoins de la PCR, le système de surveillance automatique fournit actuellement des données de mesure toutes les heures. Le personnel de la PCR peut accéder à tout moment au système pour consulter les données de mesure et modifier les paramètres d'acquisition, grâce aux fonctions de commande à distance de la solution et à un logiciel de contrôle à distance adapté.

Outre le système de surveillance GPS automatique, 50 prismes sont installés en permanence sur les bâtiments pour permettre à une station totale automatique Leica TS30 de procéder à des mesures régulières. Grâce à un réseau de six colonnes de mesure, un géomètre positionne la station totale pour réaliser un cycle de mesure automatique, en arpentant chaque point de prisme et en permettant aux utilisateurs d'effectuer une analyse topographique des données de mesure.

Plusieurs mesures topographiques sont réalisées chaque mois, mais cette fréquence peut varier selon certaines demandes, en fonction de la stabilité de la zone ou de l'évolution des conditions climatiques et environnementales, considérées comme dangereuses.



■ Station de surveillance GPS

### Stratégies de stabilisation de l'affaissement

L'ensemble des informations collectées par le système est rapidement fourni aux services de la protection à des fins de validation et d'intégration au plan d'urgence. Grâce à ces données précises, les autorités sont en mesure de mettre en œuvre les stratégies nécessaires pour améliorer les infrastructures de San Fratello, comme l'installation de nouveaux puits absorbants et la construction d'autres structures de soutien, limitant les risques de détérioration en cas de catastrophe naturelle ultérieure.

D'autres glissements de terrain peuvent se reproduire. Toutefois, en inondant cette zone avec leur réseau de ressources technologiques, les autorités disposent désormais des moyens nécessaires pour convertir un tel événement en exercice de « préparation » plutôt qu'en simple « catastrophe ». Cela devrait rassurer les résidents et les autorités chargées d'assurer leur protection. ■

À propos de l'auteur :

*Elena Piantelli, diplômée en sciences naturelles; travaille au service de développement commercial de solutions de surveillance chez Leica Geosystems S.p.A., entreprise basée à Cornegliano Laudense, en Italie. elena.piantelli@leica-geosystems.com*